Горизонты техники для детей

12 (319) 1988

Точные Опыты Антуана Лавуазье

Бесшумно проходя по коридорам погруженного в сон дома, Антуан Лавуазье раздумывал об опыте, который он решил провести несмотря на позднюю ночь. Изучение процесса горения поглащало ученого все больше и больше. Недавно он наконец получил прекрасные условия для работы: в химической лаборатории, которую оборудовал за свой счет.

Вдруг ученый остановился. Его внимание привлекла полоска света под закрытыми дверями лаборатории. „Кто там?“ — подумал немного обеспокоенный Лавуазье. Днем лаборатория была полна коллег — химиков, которых он всегда охотно приглашал к себе. Но теперь ведь стояла глубокая ночь!

Открыв бесшумно дверь, удивленный Лавуазье увидел изящную фигурку Мари, согнувшуюся над стопкой бумаг.

У Лавуазье сжалось сердце, и он почувствовал угрызения совести. Имел ли он право связать свою с ее судьбой?

Прошел год с тех пор, как они поженились, а он уделял ей так мало времени, так редко проявлял к ней интерес. Занятый работой в Академии наук, бесконечными опытами, сбором платежей, Лавуазье толком и не знал, чем занимается его молодая жена. Он отдавал работе все свое время и мысли. Мало внимания уделял он пятнадцатилетней Мари.

Долгое время он в молчании глядел на жену, потом тихо спросил:

— Что ты здесь делаешь, Мари?

Стремительно подойдя к столу, он успел заметить чертеж, который жена неуклюже пыталась спрятать от него среди бумаг.

— Ну, покажи, пожалуйста, что там у тебя, — мягко попросил он. Мари, не поднимая глаз, подала ему несколько листков бумаги. А Антуан Лавуазье так удивился, что потерял привычную ему уверенность в себе.

Перед ним лежали прекрасные чертежи — усовершенствованные варианты того, что он сам неумело начертил. Он просмотрел записи. Кто-то потрудился над его конспектами и придал им форму отличной лекции.

— Я хочу работать вместе с Вами, — прошептала Мари, — но многих вещей просто не понимаю. Если бы Вы захотели мне помочь, я бы во всем разобралась...

Пораженный Лавуазье смотрел на смущенную Мари. Он впервые понял, насколько удачным был его выбор. Молодая девушка, только что окончившая монастырскую школу, не походила на своих сверстниц, для которых самым важным были модные платья и визиты. Но юная Мари еще и жаждала знаний! Ведь школа не готовила к научной работе, не этому обучали благородных девиц.

— Я уже несколько месяцев занимаюсь одна, — объяснила радостно Мари, чувствуя что муж не сердится на ее любознательность.

Таким образом у Антуана Лавуазье появилась преданная сотрудница, без которой несколько месяцев спустя он не представлял себе ни работу, ни жизнь.

Мари впитывала знания, как губка, и скоро из хорошей ученицы превратилась в настоящего партнера. Помимо этого она обладала способностями, которых не было у ее мужа. За короткий срок она овладела английским языком и с увлечением переводила и научную литературу. Кроме того, Мари хорошо рисовала. Нечеткие наброски, которыми Лавуазье иллюстрировал свои работы, под рукой Мари превращались в красивые и очень доходчивые рисунки и чертежи. Будучи настоящей последовательницей Лавуазье, она в своих работах исходила из тех же основных принципов, что и он. А именно:

Всегда надо идти от известного к неизвестному. Нельзя делать выводов, не вытекающих из опытов и наблюдений. Поэтому нельзя выдвигать положений, выходящих за пределы опыта, и ничего нельзя добавлять от себя, если это не подтверждается фактами.

Эти принципы породили ежедневную привычку старательно измерять и взвешивать реактивы, систематически регистрировать самые мельчайшие изменения, обнаруженные в ходе реакций. Такой подход позволил Лавуазье обнаружить, описать и назвать химические процессы, на которые либо никто ранее не обращал внимания, либо относился пренебрежительно.

Именно поэтому Антуана Лавуазье впоследствии стали называть отцом количественного метода.

Ученые коллеги очень ценили Лавуазье за то, что все деньги, которые он зарабатывал как генеральный откупщик, полностью предназначались на научные исследования. Со временем его лаборатория стала чем-то вроде частной академии наук. Сюда приезжали молодые ученые со всей Европы. В лаборатории царствовала мадам Лавуазье, которую звали „ученая Мари". В XVIII веке передовые женщины занимались литературой, театром, искусством. Естествознание они оставляли мужчинам. Мадам Лавуазье была здесь редким исключением.

Ее скрупулезная точность имела огромное значение. В то время ве-

лась научная „война" между сторонниками и противниками теории флогистона. Согласно этой теории при горении выделялась особая гипотетическая субстанция — флогистон. В ее существование верило тогда большинство ученых.

„Теория флогистона настолько удобна, что кажется сомнительной", — пришли к выводу супруги Лавуазье. Они провели сотни глубоко продуманных опытов, и эксперименты действительно свидетельствовали о существовании „чего-то". Но по их общему мнению, это была какая-то составляющая окружающего мира, ибо „природа никогда не создает чего-либо из ничего, а материя в природе никогда не исчезает", — как настоятельно повторял Лавуазье.

Когда в 1774 году английский химик Джозеф Пристли открыл кислород и сообщил об этом Лавуазье, французский ученый мгновенно понял, что появилась последняя деталь в трудной химической головоломке.

Лавуазье тщательно повторил первый опыт Пристли. В стеклянную реторту, погруженную в воду, поместил столбик ртути, а на него немножко ртутной окалины. Затем он направил на реторту через линзу пучок солнечных лучей. Когда пучок сфокусировался на окалине, она под воздействием тепла подверглась разложению. Был получен газ, который вытолкнул ртуть из реторты.

„Полученное выглядит как пустота, то есть как обычный воздух", — таково было первое наблюдение Лавуазье.

Он зажег свечу. Ее пламя горело в этом газе ярче, чем обычно. Лавуазье продолжал опыты. Мышь, помещенная в банку с этим газом, жила дольше, чем животное в банке, содержащей обыкновенный воздух в таком же объеме. Другие мыши реагировали также.

Наконец Лавуазье испытал свойства нового газа на себе. „До сих пор кислородом наслаждались только мыши да я; может быть, в будущем он станет предметом роскоши или найдет практическое применение", — записал он потом.

Лавуазье еще раз повторил опыт Пристли, сопоставил его с результатами своих исследований и пришел к выводу, что в основе процессов горения, дыхания и окисления лежат соединения различных тел с кислородом воздуха. И хотя честь открытия кислорода принадлежит не ему, Лавуазье был первым, кто сумел объяснить роль этого элемента в химических процессах и в природе.

— Вы читали „Размышления о флогистоне" Лавуазье?, — в те годы часто можно было услышать такой вопрос. Для одних выводы французского химика были великим открытием, имеющим серьезные научные основания, для других — вздором, вымыслом „еретика от науки". К примеру, в Берлине жгли его книги и статьи, что весьма сомнительный „научный подход". Однако постепенно теория флогистона была опровергнута результатами многочисленных

опытов. Принцип применения меры и веса — количественный метод Лавуазье стал нормой, обязательной до сих пор. Известный немецкий химик Юстус Либих так прокомментировал достижения Лавуазье:

„Лавуазье не открыл ничего такого, что не было известно и до него: ни нового вещества, ни свойства, ни явления природы. Все установленные им факты неизбежно вытекали из трудов его предшественников. Его огромная заслуга заключается в том, что он внес в науку свежую струю. Честь и слава ему за это".

* * *

Неожиданная смерть прервала научную работу Антуана Лавуазье. В победном для французской революции 1789 году он был членом Конституанты (Учредительного собрания), но несколько лет спустя революционный трибунал приговорил его к смертной казни. Лавуазье был генеральным откупщиком-сборщиком платежей, и в этом заключалось его единственное преступление. Когда заслуженные ученые и авторитетные друзья пытались спасти жизнь великого химика, председатель трибунала заявил: „Республика не нуждается в ученых. Рука справедливости не будет остановлена".

Французский математик Лагранж так отозвался на эти слова: „Достаточно одной секунды, чтобы отрубить эту голову, но не хватит и сотни лет, чтобы найти ей замену".

Через два года после казни Антуан Лавуазье был реабилитован, а его работы, подготовленные Мари Лавуазье, опубликованы.

ЭЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

САМЫЕ БЫСТРЫЕ?

Кого из нас не заинтересует красивая машина, кому не захочется как следует ее рассмотреть?

Кто из нас не остановится, увидев такой автомобиль, как „Фиат XI/9",

„Порше" или их несколько старший „сотоварищ" „Ягуар Е" с великолепным стройным силуэтом, или другие подобные им автомобили?

В мире лишь немногие фирмы серийно производят спортивные автомашины. Зато те, которые их выпускают, имеют многолетний опыт и отличную репутацию. Изготавливая очень дорогую продукцию, нельзя рассчитывать на ее большой спрос на многочисленных потребителей.

Борьба за клиетна обостряет конкуренцию между фирмами, предлагающими быстрые, чаще всего двухместные автомобили. Она настолько сильна, что приходится постоянно совершенствовать конструкции. Прежде всего стараются увеличить максимальную скорость и добиться более короткого разгона.

Возьмем, к примеру, фирму „Порше", поставляющую отлично зарекомендовавшие себя спортивные автомобили с размещенным сзади двигателем. Так сконструирован и новейший „Порше" (фото 1), который развивает максимальную скорость 315 км/ч. Учтите, это при помощи почти трехлитрового двигателя в 331 кВт и массе машины с такой мощной единицей привода и сложной его системой на четыре колеса, составляющей всего 1450 кг.

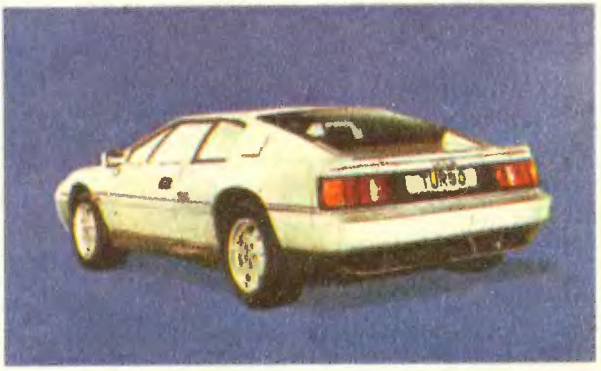
Разумеется, вы можете сказать: „Но ведь масса-то совсем не маленькая, известны более легкие машины столь же быстрее". Все так. Но о „Порше" я рассказываю потому, что она одна из современнейших машин с отличными характеристиками, вы-

носливая благодря ведущим передней и задней осям. Именно это, как заметили некоторые из вас, увеличивает массу машины и ограничивает максимальную скорость.

Какая же машина самая быстрая, спросите вы, наверное? К сожалению, на подобный вопрос я ответить не сумею. Ведь существует множество небольших фирм, переделывающих скоростные автомобили на еще более скоростные, что трудно даже определить, у кого на сегодня наилучший результат. Однако я не хотел бы уйти от этого вопроса и расскажу еще о нескольких машинах.

Начну с „Феррари F 40" — новинки фирмы „Скудерия Феррари", основанной в 1947 году известным гонщиком. И руководитель фирмы, и ее сотрудники имеют большой опыт по подготовке машин-рекордсменов, заявив о себе с самого начала — разработав особую конструкцию двенадцатицилиндрового двигателя рабочим объемом 1500 см³. Уже первые автомобили „Феррари" были очень удачными (фото 2), хотя ныне они выглядят несколько странно. Новейший „F 40" восхищает не только красивой формой, но и высокими характеристиками. Его максимальная скорость составляет 324 км/ч, а время разгона от 0 до 200 км/ч не превышает 12 с. Схожими характеристиками вообще отличаются все машины „Феррари". У другой модели — „Тестаросса" (фото 4) менее мощный двигатель, скорость до 291 км/ч, от 0 до 100 км/ч разгоняется за 5,7 с, до 200 км/ч — за 19,7 с. И это благодаря специальной конструкции кузова с обшивкой из пластмасс, обтекаемости формы и многоцилиндровому двигателю, размещенному непосредственно перед осью задних колес. Такое расположение привода позволяет проектировать низкий перед машины, определяет малую ее высоту, обычную для спортивных моделей. А что важнее — внешний вид или скорость — это другой разговор. Разве „Ягуар Эдди-

рит", максимальная скорость которого 222 км/ч, не вызывает восхищение?



В СТРАНЕ МИКРОНИКОВ, ИЛИ СЕКРЕТЫ КОМПЬЮТЕРА

ЭКСПЕРТ

(часть 16)

Каролек сидел за письменным столом и просматривал последние научные сообщения. Лучше всего ему работалось в утренние часы. На свежую, отдохнувшую голову сконцентрироваться было легко. Сотрудники знали, что в это время шефу мешать нельзя. Вдруг дверь в кабинет шумно открылась. Каролек вздрогнул. Поднял голову и бросил отсутствующий взгляд в направлении входа. С нескрываемым раздражением посмотрел на входящего. В дверях стоял его ближайший сотрудник и приятель Петрек.

— Извини, что тебе мешаю, — сказал тот, — но дело необычайно срочное.

— Что случилось? — гневно спросил Каролек.

— Дружище! Сенсация! Мы установили контакт!

— Погоди, погоди, спокойно. Какой контакт?

— Неизвестная цивилизация! Наши радиотелескопы поймали сигналы от неизвестной неземной цивилизации!

— Что ты говоришь?! — Каролек резко встал с кресла. — Откуда у тебя такая информация?

— Прямо из радиообсерватории. Они прислали целую документацию и просят помочь.

— Почему именно нас?

— Их компьютеры не справляются. Рассчитывают на твою новейшую конструкцию.

— Супербиокомпьютер? Ладно. Согласен. А зачем он им нужен?

— Нужно прежде всего расшифровать значение самих сигналов, — пояснил Петрек. — Их компьютеры установили, что поступающие последовательности сигналов созданы искусственно, в них прослеживаются определенные закономерности. Похоже, здесь не естественное радиоизлучение космического тела. И еще нечто любопытное... Вне всякого сомнения, источник радиосигналов двигается, а точнее говоря — приближается к Земле!

— Небывалое дело! — вскричал Каролек. — Пошли. Нужно как можно быстрее посмотреть полученные данные.

— Не нужно никуда ходить. Я все принес с собой, — и Петрек подал своему шефу три информационные кассеты.

— Спасибо, сейчас же с ними познакомлюсь, а ты тем временем собери-ка сотрудников.

* * *

Все напряженно ждали. Петрек никого не известил о цели собрания, так что каждый терялся в догадках. Наконец появился Каролек.

— Мои дорогие, — он окинул глазами зал. — Возможно, мы находимся на пороге великого события в истории человечества, по всей вероятности, мы получили сигналы от разумных существ...

Разразилась сущая буря.

— Невероятно!

— Не может быть!

— Ошибка аппаратуры!

— А я всегда утверждал, что мы не единственные в космосе!

Каролек подождал минуту, после чего поднял руку, сделав знак, что хочет продолжать. Настала тишина.

— Меня не удивляет ваша реакция. Мне тоже казалось это нереальным, но материалы, с которыми я вас познакомлю, убедительны.

На трехмерных экранах началась демонстрация документов. Главный экран светился цветными, пространственными изображениями, представляющими принятые сигналы. Калейдоскопическое чередование цветов характеризовалось какой-то неуловимой логикой, которую рационально трудно было объяснить. Она как бы выскальзывала из-под контроля разума, но каждый, кто видел информационные материалы, можно сказать, чувствовал ее всем существом. Это было что-то непостижимое, а поэтому поразительное.

На боковых экранах появились кривые, информирующие о силе сигналов, положении и скорости их источника.

Когда сеанс кончился, все были сильно взволнованы.

— Наверное, вы удивляетесь, зачем я вам все это показал. Ну что же... давайте, поиграем в детективов, — сказал Кароль и добавил, — с этого момента, вплоть до отмены, прерываю все исследовательские работы Центра исследований внеземных цивилизаций. Работников отдела технического обслуживания прошу как можно быстрее проверить наши супербиокомпьютеры: они не могут отказать в решающий момент.

— Можете рассчитывать на нас, профессор — заявил от имени коллег главный инженер.

* * *

Члены Ученого совета Центра дискутировали уже много часов. Они выдвигали одну новую концепцию за другой, которые должны были им помочь в решении этой захватывающей загадки. Каролек, председатель совещания, вслушивался в дискуссию с большим вниманием. К сожалению, ни одно из высказанных предположений его не удовлетворяло. Разве что идея Клаудии, главного психолога?

— Кажется,... — сказала Клаудия — да нет, я прямо-таки убеждена, что передача обращается к нашему подсознанию.

* * *

Все согласились с тем, что Клаудия близка к истине. В работу включились специалисты Центра — психологи, биоинформатики, физики и биоэлектроники и многие другие. Перестроили аппаратуру и создали соответствующие средства программирования. Результаты превзошли самые смелые ожидания. Сигналы оказались передачей космического корабля, который вел поиски следов жизни в бесконечных глубинах космоса. Корабль был выслан старой космической цивилизацией, обитающей в системе одной из многочисленных звезд центра Галактики, похожей на солнечную.

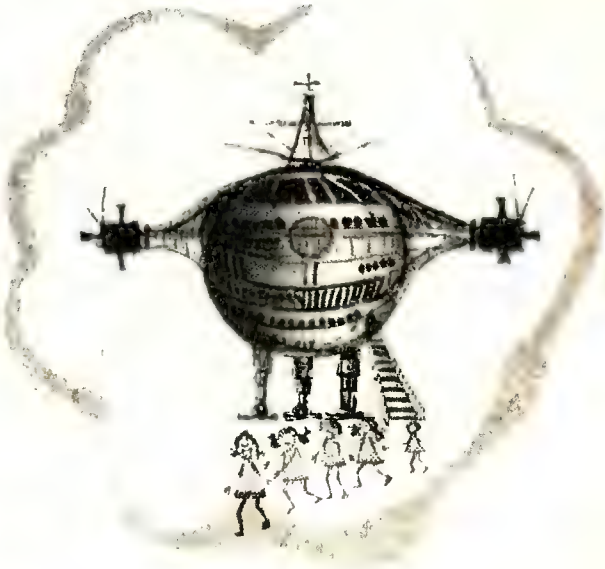
Это действительно была сенсация мирового значения. Сообщения о ней

много дней не сходили с первых страниц газет. Все информационные станции мира считали своей честью произвести интервью с Каролеком, и он уже устал от тысячи задаваемых ему вопросов. А в добавок получил поручение ООН составить ответ неизвестным существам, где бы содержалось и приглашение нанести дружественный визит на Землю. Передача была составлена, переведена супербиокомпьютерами и выслана в неземное пространство специальными космическими направленными антеннами. Вскоре радиотелескопы уловили ответное сообщение незнакомцев. Двусторонний контакт был установлен.

... Наступил долгожданный день. На специально построенном космодроме собрались представители Земли. Среди них был Каролек. Он был приглашен Генеральным секретарем ООН как эксперт и главный конструктор нового супербиокомпьютера, который должен был исполнять функции переводчика.

На плиту космодрома сел огромный космический корабль. А из него вышли... пять маленьких девочек.

Жители Земли прямо-таки остол-



бенели. Можно было ожидать всего, самого ошеломляющего, но не этого!... Первым пришел в себя Каролек. Он пошел к прибывшим из космоса, протянул навстречу руку и... проснулся.

Рядом с ним сидел Петрек с Адеком и профессором Таймером. Они все еще были в Царстве IBM. „Жалко, что это был только сон, — подумал мальчик. — Мне было так хорошо в роли эксперта, конструктора супербиокомпьютера, но ничего не поделаешь! Кто сказал, что я не могу им стать в будущем?".

МИРОСЛАВ ТОМАЛЯ

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД 8 88, проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Вацлав Матула — г. Чебоксары Чувашская АССР, Маргарита Артемьева — г. Волгоград, Виктор Ющенко — Бендеры Молдавская ССР, Эдуард Григорьев — Новочебоксарск Чувашская АССР, Сергей Сенцов — г. Москва, Денис Вабич — г. Ворошиловград пос. Юбилейный, Роман Шмелев — г. Москва, Елена Мухарова — г. Чебоксары Чувашская АССР, Кирилл Козырь — г. Запорожье Украинская ССР, Елена Юденко — г. Одесса.

Правильный ответ: правильно подобрал и инструменты и материалы Дарек.

На этот раз я приготовил для вас кое-что необычное: несколько „викторин" по химии.

1. В развитие химической науки многие ученые внесли свою лепту. Вклад некоторых из них настолько велик, что само имя ассоциируется либо с научным направлением, либо с великим открытием, как, например, связано имя Д. И. Менделеева с периодической системой элементов. Успехи других исследователей скромнее, но без их работ не было бы той объемной и емкой отрасли знания, которую называют современной химией.

Подумайте и подберите фамилии химиков и названия химических элементов, над открытием или изучением которых ученые работали.

а) Фридрих Август Кекуле
б) Фридрих Вёлер
в) Мария Склодовская-Кюри
г) Сванте Август Аррениус
д) Виктор Гринар
е) Джозеф Пристли
ж) Игнаци Лукасевич

1 нефть
2 C_6H_6 — бензол
3 NH_2-CO-NH_2 — мочевина
4. Ra, Po
5. кислород
6 металлоорганические соединения
7 соли, основания

2. В давние времена, когда не было химии как научной дисциплины, процветала алхимия. Сотни алхимиков долгие годы отдавали получению так называемого философского камня, будто бы способного превратить любой химический элемент в золото.

Вот примеры таких удивительных реакций, которые могли происходить с применением философского камня:

As + Cu философский камень Au → Cs

или

Ar + Ku философский камень Au → Kr

Можно привести гораздо больше таких „химических уравнений", и при их помощи „получить" не только золото. Попытайтесь найти и другие примеры. В этом вам поможет периодическая система Менделеева или алфавитный перечень всех элементов.

На самом деле таких превращений в природе не существует, хотя в химии известно много случаев перехода одних элементов и другие

3. А теперь поговорим о минералах. Вы, наверное, сможете перечислить несколько самых распространенных: каолинит, халькопирит, гипс. Их можно найти во время туристических походов в горы или экскурсии в старую каменоломню.

Но существуют минералы, которых там не найти. Вот три самые необычные из них:

армалькопит $(Fe\ Mg)Ti_2O_5$

пирокифферолит $(Ca,Fe)_2Si_2O_8$

транквилитит $Fe(Ti,Zr,Si)O_3$

Если вы не знаете, где их отыскать — а это отнюдь не так просто, поищите ответ в нашем журнале.

ЗАГАДКА С... ГАЛОШЕЙ

Один мой знакомый рыбак поймал вместо рыбы на удочку дырявую большую галошу.

— Как это так? — удивился рыбак. — Ведь галоша лежала на дне, а мой поплавок был наставлен на среднее погружение крючка. Почему же крючок зацепился за галошу? И ей повезло, что леска не лопнула под тяжестью! Интересно, сколько может весить такая галоша? Ну-ка, подумаем!

*

Подумав, но так ничего и не придумав, наш рыбак бросил галошу в ведро, наполненное водой, предварительно поставив его в таз. В таз вылилось около полутора литров воды.

Прекрасно! — обрадовался рыбак. — Теперь я смогу посчитать, сколько весит галоша.

Ответьте нам, можно ли не вычисляя, вычислить вес галоши?

Решение физической задачи:

Галоша не тяжела на дне, как думал рыбак, а плавала, и не на поверхности, а полностью погруженная в воду. О чем это говорит? Конечно же, о том, что согласно закону Архимеда, если тело плавает в жидкости, то весит столько, сколько весит вытесненная им жидкость.

Галоша вытесняла полтора литра воды, то есть 1,5 дм³ воды, 1 дм³ воды весит 1 кг, значит вытесненная из реки галоша весила полтора килограмма!

ФОКУС ПОКУС

Фокусник ставит на табуретку две катушки: белую с черными нитками и черную — с белыми. Нитки намотаны до половины толщины катушки.

— Что-то тут не так, — задумчиво смотрит на катушку фокусник. — Мне кажется, что на черной катушке должны быть черные нитки, а на белой — белые, правда? Однако перематывать нитки с одной катушки на другую — занятие скучное и долгое. Ведь сначала пришлось бы перемотать нитки на запасные катушки, а затем только намотать черные на черную, а белые на белую катушку. Давайте сделаем это моментально, с помощью... волшебства.

Говоря это, фокусник дает зрителям платок, дабы они убедились, что ничего под ним нет, и накрывает платком обе катушки. Да, перед этим фокусник еще закатывает рукава, чтобы показать, что в них он ничего не прячет. После профессиональных приготовлений фокусник просовывает ладони под платок и поднимает его, открывая обе катушки. И что же? Катушки стоят рядышком, как стояли, но... на черной катушке черные нитки, а на белой — белые.

Действительно, фокусник поменял нитки на катушках в одно мгновение. Как же он это сделал?

Объяснение фокуса

Успех фокуса зависит от правильной окраски катушек. Обязательно возьмите две одинаковые катушки. Если нет деревянных, сгодятся металлические или пластмассовые от фотопленки. На рисунке объясняется, как катушки покрасить. На одну из них (все равно, какую) намотайте белые нитки, на другую — черные, так, чтобы нитки заполнили катушку не больше, чем на половину.

Катушки поставьте рядышком.

Наступает „решающий" момент фокуса: чтобы произвести мнимую замену ниток, достаточно катушки перевернуть вверх ногами!

Несколько практических советов. Для покраски деревянных катушек возьмите плакатные краски или тушь. Для металлических — белую, масляную краску, черная вам не понадобится, так как фотографические катушки — черного цвета.

Зрители не должны брать катушки в руки; чтобы избежать этого, поставьте катушку на табурете, ни в коем случае не ставьте на столе.

Перевернуть катушки, накрытые платком не так уже трудно, но лучше все-таки перед демонстрацией фокуса потренироваться.

ДЛЯ МАСТЕРИЦ НА ВСЕ РУКИ

ПОДУШКА ДЛЯ ИГОЛОК

Подушка для иголок будет прикреплена к фанерной дощечке, на которой вы можете выжечь или нарисовать плакатными красками что-нибудь по вкусу. Дощечку вырежьте по форме лобзиком и зачистите края напильником и наждачной бумагой. Сделайте отверстие для подушки.

Из цветной ткани вырежьте квадрат и вложите в него цветные лоскутки любого мягкого материала. Сделайте шарик, крепко перевяжите внизу ниткой и смажьте клеем. Вложите шарик в отверстие дощечки, — подравняйте концы острыми ножницами и приклейте кусочек картона (см. рис.)

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

МУЗЫКАЛЬНАЯ ШКАТУЛКА

Из двухтоновой сирены (описанной в предыдущем номере) можно сделать восьмитоновую. Если применить механический декадер, она станет своего рода музыкальной шкатулкой.

Такая передача заключается в изготовлении генератора со ступенчатой (пороговой) регулировкой генерируемой акустической частоты.

Чтобы шкатулка играла мелодию, генератор должен давать восемь разных тонов. С этой целью к двухтоновому генератору прибавляем три потенциометра R_2 — R_4. Их впаивают на плату печатной схемы в нужных местах (смотри ГТД 11 88 — ноябрь).

Ползун потенциометра R_5 установите в положение, соответствующее максимальному значению его сопротивления. Тогда, включив какой-либо один из четырех потенциометров R_1 — R_4 микровыключателями K_1 — K_4, вы услышите только один непрерывный тон. Правильность действия

системы проверьте провизорным микровыключателем в виде короткого куска провода. Но перед этим установите разные значения каждого из четырех потенциометров и подключите плоскую батарею напряжением 4,5 В. Закорачивая попарно дорожки K_1 — K_4, вы услышите в головном телефоне разные непрерывные тона (отдельные сигналы).

Это первые четыре звука музыкальной шкатулки. Звуки, дополняющие всю октаву, вы получите включив одновременно несколько потенциометров. Примерный набор звуков может быть следующим:

— включен только потенциометр R_1 — первый звук.
— включен только потенциометр R_2 — второй звук.
— включен только потенциометр R_3 — третий звук,
— включен только потенциометр R_4 — четвертый звук,
— включенные потенциометры R_1 и R_2 — пятый звук,
— включенные потенциометры R_1 и R_3 — шестой звук,
— включенные потенциометры R_2 и R_3 — седьмой звук,
— включенные потенциометры R_3 и R_4 — восьмой звук.

Убедившись, что система действует исправно, настройте шкатулку, используя для этой цели, например, губную гармошку.

Настройка на определенный звук сводится к установке такого сопротивления регулировочного элемента (потенциометра), при которой оба звука начинают накладываться друг на друга. При этом слышно как бы волнение звука.

Настроенной шкатулке нужна управляющая схема, чтобы в нужной последовательности включать микровыключатели.

Такой схемой будет, например, механический декодер — считывающее устройство. Команды для микровыключателей закодируйте (запишите) сами на специально приготовленную ленту.

Вот принцип действия всего устройства:

Между общим для микровыключателей постоянным контактом 15 и отдельными подвижными контактами 20 перемещается лента А. Когда в ленте появляется отверстие, происходит замыкание соответствующих контактов. Через потенциометр, подключенный к микровыключателю, начинает проходить ток, генерируя определенный тон. Длительность звука зависит от величины отверстия в ленте.

Для изготовления декодера понадобятся следующие материалы:

— электродвигатель 4,5 В,
— плоская батарея напряжением 4,5 В,
— фотопленка 6 х 6 (новая),
— куски стального или латунного листа толщиной 1—1,5 мм,
— четыре длинные латунные пластинки от старых батарей,
— кусок фанеры или доски толщиной 10—20 мм формата А4 (размер 210 х 297)
— куски фанеры толщиной 2 мм и 4 мм,
— куски планок 15 мм х 8 мм х 11 мм,
— куски изолированных проводов,
— полоска пластиковой платы, покрытой медной фольгой.

Из засвеченной (но непроявленной) пленки сделайте ленту А, перфорированную в четыре ряда (рис. b). Для этого выньте из упаковки негативную пленку 6 х 6 (так называемого большого формата, чтобы ее засветить. Пленка представляет собой изоляцию не только для микровыключателей механического типа, но также для оптических (декодер с такими выключателями мы опишем в одном из очередных номеров ГТД).

Расстановку отверстий, расстояние между ними в ряду подберите сами.

Не забудьте на обоих концах ленты оставить 50-миллиметровые участ-

ки без перфорации для того, чтобы ее можно было склеить (внахлёстку) бутапреном.

Отверстия в крайних рядах можно сделать дыроколом, а в средних — вырубным устройством для отверстий в картоне диаметром 5 мм. (Потом из двух дырок можно сделать продольное отверстие).

Очередные подузлы декадера — это катушки: натягивающая В и ведущая BI (рис. b).

Цилиндрическую часть 1 склейте из полосы картона шириной 63 мм, свернув ее, например, на стеклянной бутылке.

Остальные элементы обеих катушек сделайте, подгоняя размеры кружков 2 и 3 из фанеры толщиной 2 мм. Один кружок 2 для ведущей катушки сделайте из фанеры толщиной 4—5 мм, а по периметру обклейте его резиной толщиной 1 мм.

Перед вклеиванием кружков 2 и 3 в цилиндрическую часть 1 сделайте два валика, состоящие из припаянных элементов 5 и 6, и смонтируйте их с кружком 2 и 3, пользуясь тонкими алюминиевыми заклепками диаметром 1 — 2 мм.

Цилиндр 1 заклейте кружками, пользуясь переплетным клеем или столярным.

На ведущую катушку BI наденьте между рядами перфорированных отверстий две круглые резинки 4.1 и приклейте резиновым клеем, чтобы улучшить передачу привода на перфорированную ленту А.

Концы валов 6 катушек В и BI вставьте в отверстия диаметром 3 мм опор W и W_1, надвиньте прокладки 7 и зафиксируйте горизонтальными короткими отрезками игелитовой трубки 8. Подготовленный таким образом узел катушки BI прикрепите на одном конце подставки 13 винтами М3 соответствующей длины (рис. а). По касательной к кружку, обклеенного резиной 4, прикрепите электродвигатель и проверьте, вращается ли катушка (я не привожу способа монтажа электродвигателя М, так как он зависит от его типа).

Натягивающую катушку В прикрепите к плате 12 регулировки натяжения так же, как катушку BI.

У винтов 11 должны быть конические головки, которые при ввертывании прячутся в плате. Перед окончательным привертыванием опор W и W_1 наденьте ленту А, предварительно склеенную в замкнутую петлю.

В подставке 13 высверлите два отверстия диаметром 3 мм, размещенные также, как в плате 12. Расстояние между ними выберите так, чтобы при минимальном натяжении ленты винты 10 находились посередине продольных отверстий в плате 12.

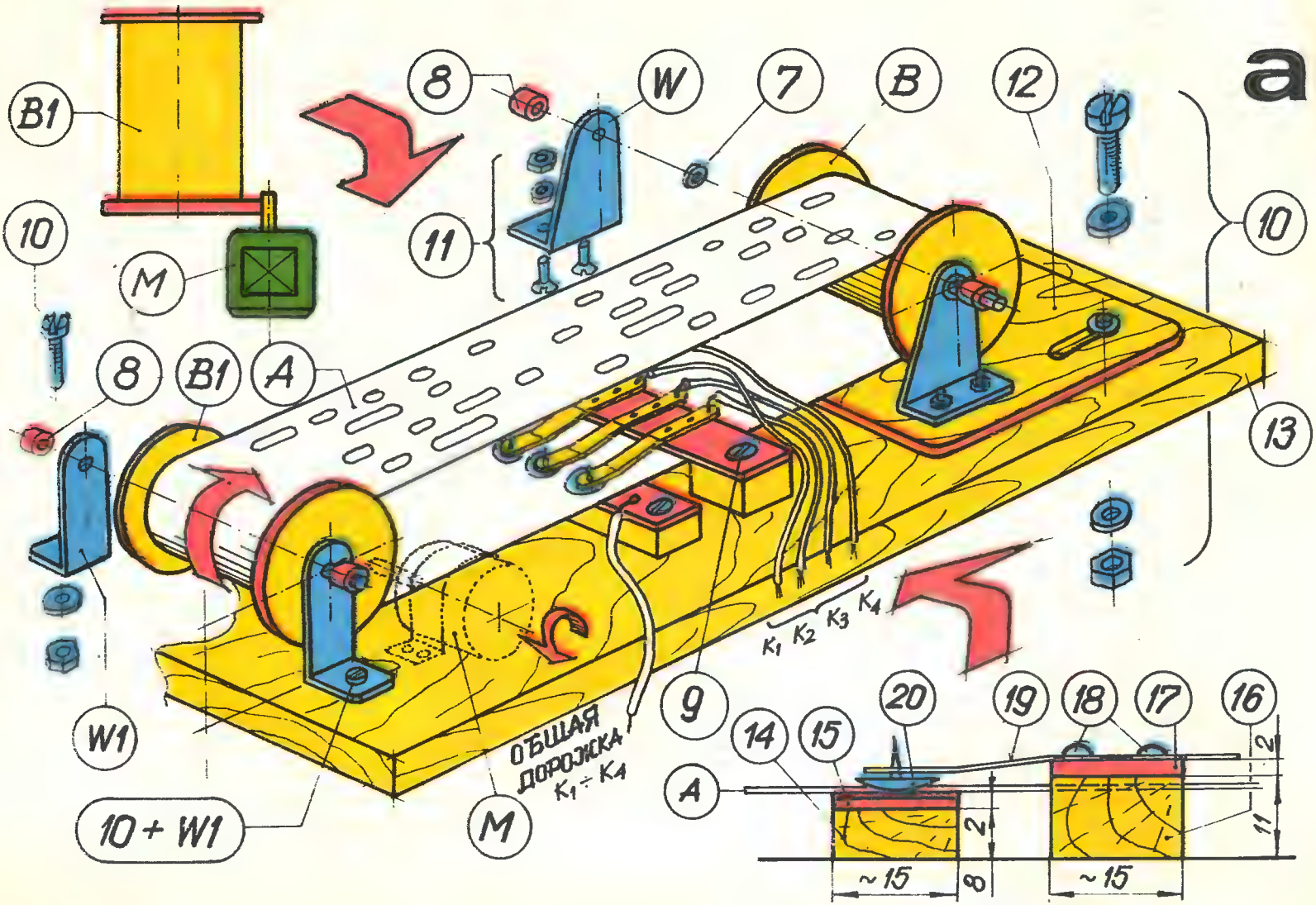
Перед довертыванием винтов 10 можно включить питание электродвигателя М, а плату 13 разместить так, чтобы электродвигатель вращался без сопротивления, и лента перемещалась без скольжения.

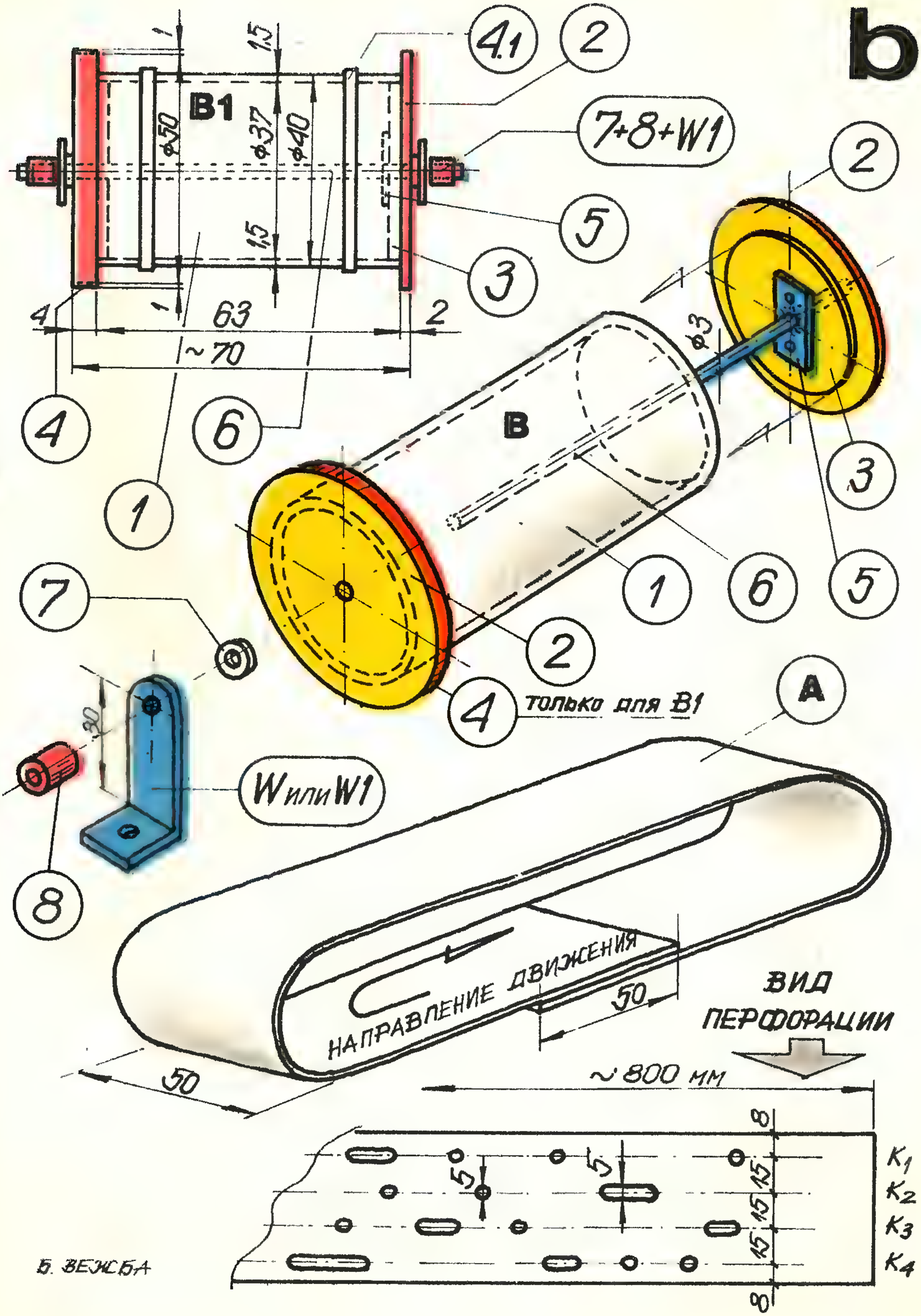
Если механизм декадера работает правильно, приступают к изготовлению набора микровыключателей K_1 и K_4.

Для этого нужны: деревянный брусок 14 длиной около 100 мм (сечение приведено на рисунке) и полоса пластиковой платы, покрытой медной фольгой 15, используемой для печатных схем, такой же ширины и длины, что брусок. Толщину бруска 14 следует подобрать так, чтобы лента А скользила по касательной к поверхности платы 15. Затем из кнопок 20 (лучше всего латунных) и длинных латунных пластинок от старой плоской батареи сделайте четыре подвижных контакта микровыключателя. Алюминиевыми заклепками 18 прикрепите контакты к плате 17 из 2-миллиметровой фанеры. Их размещение должно точно соответствовать перфорациям на ленте. К концам контактов 19 припаяйте тонкие, 50-сантиметровые куски провода.

Узел микровыключателей прикрепите к брускам 16 и подставке шу-

(окончание см. стр. 23)


a
B1
8
W
7
B
12
10
11
M
10
8
B1
A
13
K1 K2 K3 K4
9
W1
ОБЩАЯ ДОРОЖКА K1 ÷ K4
10 + W1
M
14
15
20
19
18
17
16
A
2
2
11
~15
8
~15


b
B1
4.1
2
7+8+W1
5
3
ф50
ф37
ф40
1,5
1
4
63
2
~70
6
1
B
ф3
7
8
W или W1
только для B1
A
НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ
50
ВИД ПЕРФОРАЦИИ
~800 мм
8
15
K1
K2
K3
K4
Б. ВЕЖБА

ТАКАЯ РУЧКА ПРИГОДИТСЯ!

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД 7 '88, проведена жеребьевка премий.

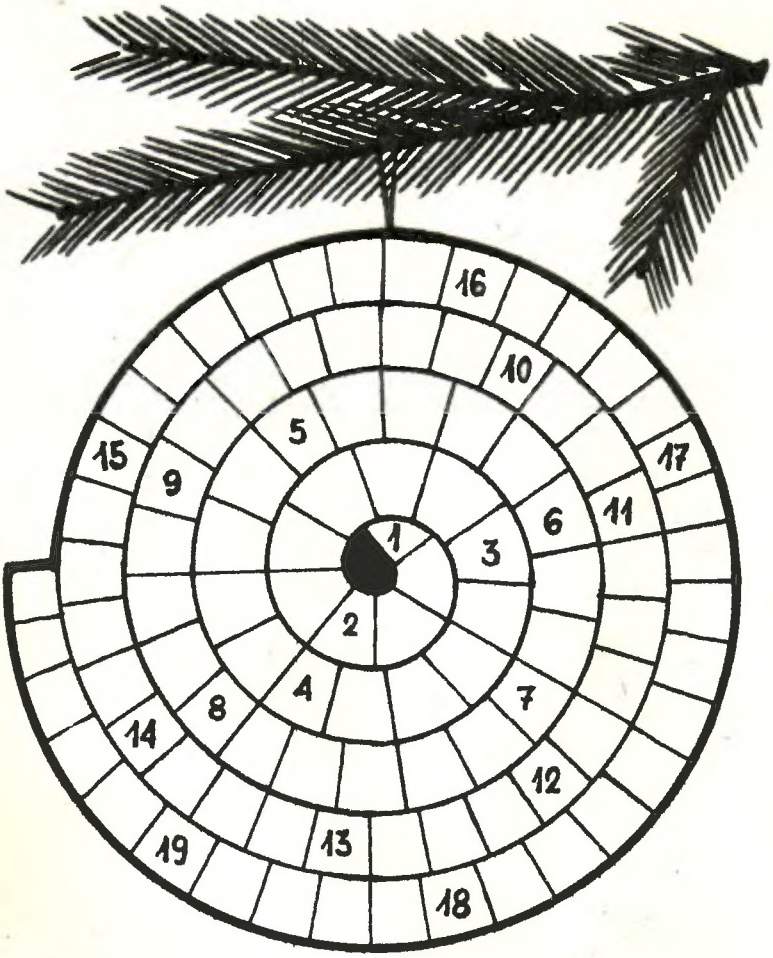
Премии получат: Алексей Яковлев — г. Хабаровск, Денис Гуляев — г. Добрянка Пермская обл., Виталий Ларкин — г. Гомель Белорусская ССР, Юрий Черняев — г. Пенза, Алексей Дунаев — г. Сарапул Удмуртская АССР, Максим Некрасов — г. Прокопьевск Кемеровская обл., Николай Воробьев — г. Витебск Белорусская ССР, Олег Светлославский — г. Ленинград, Петр Милованов — г. Северодвинск Архангельская обл., Александр Вавилин — г. Москва.

Правильный ответ: 1 — 10^{10} Гц; 2 — 10^{8} Гц; 3 — 5×10^{4} Гц; 4 — 20 Гц... 2×10^{4} Гц; 5 — 4×10^{-7} Гц; 6 — 3, 5... 7, 8) $\times 10^{14}$ Гц; 7 — 1 Гц; 8 — 10^{9} Гц.

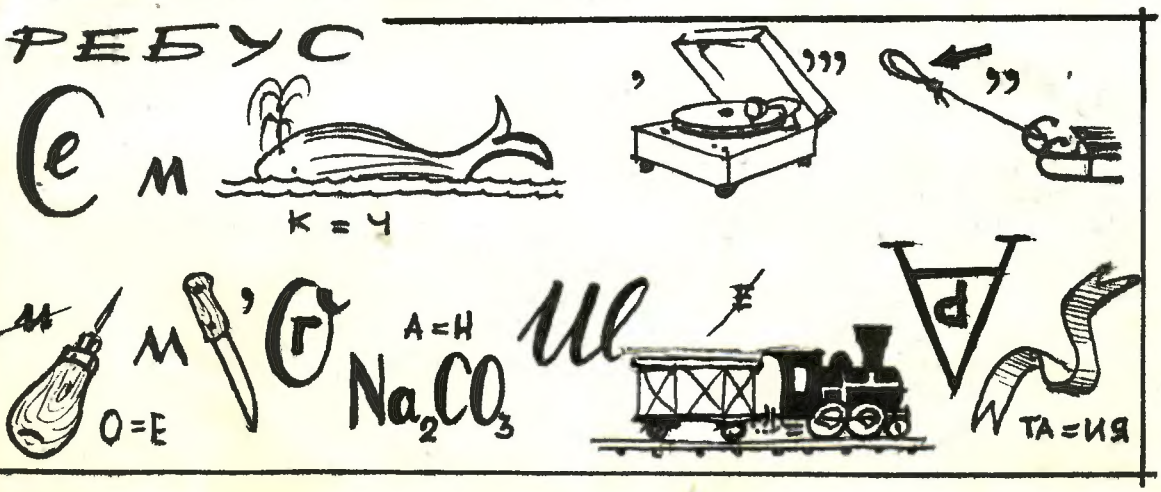
ВЕСЕМАЯ СТРАНИЧКА

Чайнворд.

1. Химический элемент, газ. 2. Тригонометрическая функция. 3. Совокупность цветных полос, получающихся при прохождении светового луча через преломляющую среду. 4. Прямая линия, соединяющая центр с любой точкой окружности. 5. Самая яркая из звезд, расположена в созвездии Большого Пса в Южном полушарии неба. 6. Химический элемент, желтое горючее вещество. 7. Отдел математики. 8. Коралловый остров кольцеобразной формы. 9. В древности здание со сложно расположенными переходами. 10. Внутреннее помещение корабля между нижней палубой и днищем. 11. Явление короткой вспышки, сопровождающее падение на Землю из межпланетного пространства небольшого раскаленного тела. 12. Углубление в почве, по которому течет водный поток. 13. Периодически повторяющееся понижение уровня открытого моря. 14. Гора с кратером на вершине. 15. Часть неба над горизонтом. 16. Минерал, употребляется на различные поделки и украшения. 17. Геометрическая фигура. 18. Морское неподвижное животное, живущее большими группами на скалах. 19. Морской залив, отделенный от моря песчаной косой



РЕБУС



ТЕХНИКА И ФИЛАТЕЛИЯ

Недавно в Польше выпущена серия марок, рассказывающая о народных музыкальных инструментах, которые делают из дерева, жестяного листа, глины.

На марке номиналом в 31 польский злотый вы видите деревянные пастушьи дудочки; маленькие скрипки, на которых любят играть горцы из Закопане — на марке в 20 злотых. А вот колотушка и необычный инструмент, называемый тарапата (5 зл.). Тарапата похожа на музыкальную шкатулку — там есть вращающийся цилиндр с колышками, которые ударяют в металлические полости цымбалов. Свистки из обожженой глины, похожие на сказочных птиц и зверей на марке стоимостью в 12 злотых.

Отдельную группу представляют жестяные музыкальные инструменты. Их вырезают, а затем выгибают из медного листа. На марках номиналом в 25 злотых и 10 злотых вы видите колотушки, колокольчики на палках, а также колокольчики на кожаных ремнях с искусно сделанными металлическими пряжками.

В. В.

* * * * * * * * * * * * *

С Новым годом, дорогие друзья и читатели нашего журнала!

* * * * * * * * * * * * *

ЁЛОЧНЫЙ ПЕТУХ

Сложи плотный лист бумаги, нарисуй две половинки петуха, как показывает рисунок, и раскрась поярче.

Вырежь острыми ножницами, согни в местах, обозначенных пунктиром, и приклей петлю.

(ОКОНЧАНИЕ СМ. СТР. 17)

рупами 9. Высоту брусков 16 подберите так, чтобы контакты легко и надежно касались платы 15 через отверстия перфорации (это показано на рисунке). Каждый контакт проверяют, включая последовательно в цепь лампочку и плоскую батарею при перемещающейся ленте. О правильной работе микровыключателей свидетельствуют вспышки лампочки „в ритме" перфорированных отверстий.

Убедившись, что декадер действует правильно, подсоедините его к соответствующим дорожкам системы генератора, предварительно настроенного на определенные звуки.

Теперь остается лишь подключить питание (лучше всего посредством двух независимых выключателей), и в головном телефоне вы услышите сочиненную вами мелодию, которую вы закодировали перфорациями на ленте.

Э. Б. ВЕЖБА

Ответы на химические загадки:

1. **а — 2, б — 3, в — 4, г — 7, д — 6, е — 5, ж — 1.**

2. **Другие уравнения „реакций" этого типа:**
   Am + Cu → Au + Cm
   As + Eu → Au + Es
   Ar + Cu → Au + Cr

3. **Эти минералы внеземного происхождения. Они были обнаружены на Луне, оттуда их образцы доставили на Землю.**

Ответы на чайнворд

1. Азот. 2. Тангенс. 3. Спектр. 4. Радиус. 5. Сириус. 6. Сера. 7. Алгебра. 8. Атолл. 9. Лабиринт. 10. Трюм. 11. Метеор. 12. Русло. 13. Отлив. 14. Вулкан. 15. Небосклон. 16. Нефрит. 17. Треугольник. 18. Коралл. 19. Лагуна.

✲

В НОМЕРЕ: 1 — Точные опыты Антуана Лавуазье. 2 — Беседы о моторизации. Самые быстрые? 3 — В стране микроников. Эксперт. 4 — Химия. 5 — Секреты физики. Загадка с... галошей. 6 — Фокус-покус. 7 — Для мастериц на все руки. Подушка для иголок. 8 — Уголок юного конструктора. Музыкальная шкатулка. Такая ручка пригодится! 9 — Веселая страничка. Чайнворд. Ребус. 10 — Техника и филателия. 11 — Елочный петух. 12 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт.

Редакционная коллегия: Б. Вагловская, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), М. Томаля, Г. Тышка (зам. гл. редактора).

Рукописи не возвращаются.

Наш адрес: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-01-31.

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА

Почему...

— чтобы быстрее остудить содержимое кастрюли, мы кладем лед на крышку, а не под кастрюлю?

— если грамофонная пластинка будет крутиться медленнее, высота звука понизится?

— если пол смочить водой, в комнате станет холоднее?

— промокашка „всасывает" в себя чернила?

— жирный суп медленнее стынет?

— затмение Солнца происходит редко, а не каждый месяц, хотя период времени между двумя последующими новолуниями (когда Луна находится между Солнцем и Землей) составляет 29,5 суток?

Ответы присылайте на адрес: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция „Горизонты техники для детей".

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.